

特別支援学校におけるプログラミング教育の開始に当たって

－学習指導要領の位置づけと条件整備を中心に－

To Begin a Programming Education in Special Needs School

－ With a focus on the positioning and a condition adjustment of the curriculum －

中島 栄之介

Einosuke NAKAJIMA

要旨 (Abstract)

来年度より、小学校でプログラミング教育が始まる。特別支援学校小学部でも同様である。そこで、小学校学習指導要領と特別支援学校学習指導要領におけるプログラミング教育及び情報機器の取扱いについて整理した。特別支援学校学習指導要領では、支援技術の観点よりコンピュータ等の情報機器の取扱いについて積極的に使用することが示されている。しかし、知的障害者である児童生徒に対する教育を行う特別支援学校の教育課程においては、プログラミング教育を行う教科等の具体的な例示がないため積極的にプログラミング教育を行うカリキュラムマネジメントによらなければいけないことが示唆された。また、プログラミング成立のための情報機器や通信ネットワークなどの環境、情報機器の基本的操作の習得など課題は大きいと考えられた。

キーワード：(特別支援教育) (プログラミング教育) (特別支援学校) (知的障害教育)

I. 問題と目的

令和2(2020)年度より、小学校学習指導要領(平成29年3月告示)が全面実施される。また、同時に「視覚障害者、聴覚障害者、知的障害者、肢体不自由者又は病弱者(身体虚弱者を含む。以下同じ。)に対して、幼稚園、小学校、中学校又は高等学校に準ずる教育を施す」(学校教育法第72条)特別支援学校においても小学部より特別支援学校 幼稚部教育要領 小学部・中学部学習指導要領(平成29年4月告示)が全面実施される(中学部は2021(令和3)年度より完全実施)。中でも、プログラミング教育の実施については話題に上ることが多いが、「プログラミング」という言葉のみが先行し、指導要領上の位置づけや施設設備、関連する学習内容についてはきちんと位置付けられることが少ない。また、特別支援学校においては、これまで支援技術としてコンピュータ等をはじめとする情報機器を使用することが多かったが、「プログラミング教育」は指導する内容が加わったという大きな違いがある。特に知的障害を行う特別支援学校小学部においては、障害の重度重複化、多様化という子どもたちの実態と施設設備や指導する教員、教育課程(指導内容と順序など)などプログラミング教育を実施するにあたって考慮する点が多いと考えられる。そこで、本稿では小学校と特別支援学校の学習指導要領を「プログラミング教育」と情報機器の取扱いという点から整理することで、特別支援教育における「プログラミング教育」と情報機器の効果的な活用について考察することを目的としている。

Ⅱ. 小学校学習指導要領（平成29年3月告示）におけるプログラミング教育の位置づけ

令和2（2020）年度より全面実施される小学校学習指導要領（平成29年3月告示）であるが、今回の改定では、今後の社会の「変化の一つとして、人工知能（AI）の飛躍的な進化」により「雇用の在り方や学校において獲得する知識の意味にも大きな変化をもたらすのではないかと予測も示され」（文部科学省, 2017c）る中、「言語発達、情報活用能力（情報モラルを含む）、問題発見・解決能力等の学習の基盤となる資質・能力を育成していくことができるよう、各教科等の特質を生かし、教科等横断的な視点から教育課程の編成」（文部科学省, 2017a）をすることとなった。

「情報活用能力」とは、「より具体的に捉えれば、学習活動において必要に応じてコンピュータ等の情報手段を適切に用いて情報を得たり、情報を整理・比較したり、得られた情報を分かりやすく発信・伝達したり、必要に応じて保存・共有したりするといったことができる力であり、さらに、このような学習活動を遂行する上で必要となる情報手段の基本的な操作の習得やプログラミング的思考、情報モラル、情報セキュリティ、統計等に関する資質・能力等も含むものである」（文部科学省, 2017c）とされている。

そして、「情報活用能力」を育成するためには、「各学校において、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用するために必要な環境を整え」て計画的に「児童がコンピュータで文字を入力するなどの学習の基礎として必要となる情報手段の基本的な操作を習得するための学習活動」「児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身につけるための学習活動」を実施することになっている（文部科学省, 2017a）。つまり、情報活用能力を身に付けるためには、①コンピュータと校内LANなどを整えること、②コンピュータの基本的操作ができること、③プログラミングを体験して論理的思考力を身に付けることの3点が必要であるとされている。言い換えると、プログラミング教育を行う前提として、①②が必要であるといえよう。

さらに、「プログラミング的思考」とは「子供たちが将来どのような職業に就くとしても時代を越えて普遍的に求められ」「自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力」（文部科学省, 2017c）であるとしている。

「プログラミング的思考」を育むため、「小学校においては、児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動を計画的に実施することとしている。」（文部科学省, 2017c）また、留意点として「その際、小学校段階において学習活動としてプログラミングに取り組むねらいは、プログラミング言語を覚えたり、プログラミングの技能を習得したりといったことではなく、論理的思考力を育むとともに、プログラムの働きやよさ、情報社会がコンピュータをはじめとする情報技術によって支えられていることなどに気付き、身近な問題の解決に主体的に取り組む態度やコンピュータ等を上手に活用してよりよい社会を築いていこうとする態度などを育むこと、さらに、教科等で学ぶ知識及び技能等をより確実に身に付けさせることにある」（文部科学省, 2017c）としている。つまり、目的はプログラミングの言語や技能を取得することではなく、論理的思考、身近な問題の解決に主体的に取り組む態度、コンピュータ等を用いてよりよい社会を築こうとする態度としている。また、「教科等における学習上の必要性や学習内容と関連付けながら計画的かつ無理なく確実に実施されるものであることに留意する必要があることを踏まえ、小学校においては、教育課程全体を見渡し、プログラミングを実施する単元を位置付けていく学年や教科等を決定する必要がある。」（文部科学省, 2017c）とカリキュラム・マネジメントによって各学校で適切に教育課程を編成する必要があることを明示している。

小学校学習指導要領（平成29年告示）におけるプログラミング教育の位置づけについてまとめると、表1のとおりとなる。なお、表中でプログラミング教育に関する部分について網掛けして示している。

表1 小学校学習指導要領（平成29年告示）におけるプログラミング教育の位置づけ

今後の社会の変化	人工知能（AI）の飛躍的な進化により雇用の在り方や学校において獲得する知識の意味の大きな変化をもたらす				
学習の基盤となる 資質・能力	言語発達	情報活用能力（情報モラルを含む）		問題発見・解決能力	
情報活用能力	学習活動において必要に応じてコンピュータ等の情報手段を適切に用いて情報を得たり、情報を整理・比較したり、得られた情報を分かりやすく発信・伝達したり、必要に応じて保存・共有したりするといったことができる力				
学習活動を遂行する 上で必要	情報手段の基本的 な操作の習得	プログラミング的 思考	情報モラル	情報セキュリティ	統計等に関する資 質・能力等
プログラミングの 思考	自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力				
実施に必要な条件、 学習内容	コンピュータや情報通信ネット ワークなどの情報手段を活用す るために必要な環境	コンピュータで文字を入力する などの学習の基礎として必要と なる情報手段の基本的な操作を 習得するための学習活動		プログラミングを体験しながら、 コンピュータに意図した処理を 行わせるために必要な論理的思 考力を身につけるための学習活 動	

Ⅲ. 特別支援学校 幼稚部教育要領 小学部・中学部学習指導要領（平成29年4月告示）におけるプログラミング教育の位置づけ

令和2（2020）年度より、特別支援学校においても小学部より特別支援学校 幼稚部教育要領 小学部・中学部学習指導要領（平成29年4月告示）が全面実施される（中学部は2021（令和3）年度より完全実施）。

知的障害を伴わない、いわゆる準ずる課程（視覚障害者、聴覚障害者、肢体不自由者、病弱者）においては、プログラミング教育については、基本的には同じ取り扱いとなる。

特別支援学校 幼稚部教育要領 小学部・中学部学習指導要領（平成29年4月告示）（文部科学省, 2017b）では、特別支援学校小学部・中学部においても、「児童又は生徒の障害の状態や特性及び心身の発達の段階等を考慮し、言語能力、情報活用能力（情報モラルを含む。）、問題発見・解決能力等の学習の基盤となる資質・能力を育成していく」こととなっている（第1章第3節の2の（1））。そして、「情報活用能力の育成を図るため、各学校において、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用するために必要な環境を整え」て計画的に「児童がコンピュータで文字を入力するなどの学習の基礎として必要となる情報手段の基本的な操作を習得するための学習活動」「児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身につけるための学習活動」を実施することとなっている。つまり、「児童又は生徒の障害の状態や特性及び心身の発達の段階等を考慮し」つつ、小学校と同じ内容を指導することとなる。

また、特別支援学校 幼稚部教育要領 小学部・中学部学習指導要領（平成29年4月告示）（以下特別支援学校学習指導要領）では、従来から障害の特性に応じた支援機器などを積極的に使うという趣旨の記述が見られてきた。今回の改訂においても、各教科の指導においては、障害種別により次のような記述がある。「視覚補助具やコンピュータ等の情報機器、触覚教材、拡大教材及び音声教材等各種教材の効果的な活用を通して、児童が容易に情報を収集・

整理し主体的な学習ができるようにするなど、児童の視覚障害の状態等を考慮した指導方法を工夫すること。（視覚障害者）（特別支援学校 幼稚園教育要領 小学部・中学部学習指導要領（平成29年4月告示）第2章第1節第1款1の（4）以下は章等のみを記載）、「視覚的に情報を獲得しやすい教材・教具やその活用方法等を工夫するとともに、コンピュータ等の情報機器などを有効に活用し、指導の効果を高めるようにすること。（聴覚障害者）（第2章第1節第1款2の（6））、児童の身体の動きや意思の表出の問題に応じて、適切な補助具や補助的手段を工夫するとともに、コンピュータ等の情報機器などを有効に活用し、指導の効果を高めるようにすること。（肢体不自由者）（第2章第1節第1款3の（4））、児童の身体活動の制限や認知の特性、学習環境等に応じて、教材・教具や入力支援機器等の補助用具を工夫するとともに、コンピュータ等の情報機器などを有効に活用し、指導の効果を高めるようにすること。（病弱者）（第2章第1節第1款4の（4））表2に障害別のコンピュータ等の情報機器の取扱いなどについての配慮事項についてまとめた。表にも見られるように、特別支援学校の情報機器の取扱いの特徴として、支援機器等の一つとしてコンピュータ等を積極的に活用することがあげられる。

表2 障害別のコンピュータ等の情報機器の取扱いなどについての配慮事項

障害種別	配慮事項（中学部も同じ）	記述
視覚障害者	視覚補助具やコンピュータ等の情報機器、触覚教材、拡大教材及び音声教材等各種教材の効果的な活用を通して、児童が容易に情報を収集・整理し主体的な学習ができるようにするなど、児童の視覚障害の状態等を考慮した指導方法を工夫すること。	第2章第1節第1款1の（4）
聴覚障害者	視覚的に情報を獲得しやすい教材・教具やその活用方法等を工夫するとともに、コンピュータ等の情報機器などを有効に活用し、指導の効果を高めるようにすること。	第2章第1節第1款2の（6）
肢体不自由者	児童の身体の動きや意思の表出の問題に応じて、適切な補助具や補助的手段を工夫するとともに、コンピュータ等の情報機器などを有効に活用し、指導の効果を高めるようにすること。	第2章第1節第1款3の（4）
病弱者	児童の身体活動の制限や認知の特性、学習環境等に応じて、教材・教具や入力支援機器等の補助用具を工夫するとともに、コンピュータ等の情報機器などを有効に活用し、指導の効果を高めるようにすること。	第2章第1節第1款4の（4）

また、知的障害者である児童に対しては、「児童の学習状況に応じてローマ字を取り扱うこともできる」（第2章第1節第2款第1〔国語〕3の（2）のウ）、「各段階の指導に当たっては、音や音楽及び言葉によるコミュニケーションを図る指導を工夫すること。その際、児童（生徒）の言語理解や発声・発語の状況等を考慮し、必要に応じてコンピュータや情報機器も活用すること。（第2章第1節第2款第1〔音楽〕3の（2）のイ）（第2章第2節第2款第1〔音楽〕3の（2）のイ）、コンピュータ、カメラなどの情報機器を利用することについては、表現や鑑賞の活動で使う用具の一つとして扱うとともに、必要性を十分に検討して利用すること。（第2章第1節第2款第1〔図工〕3の（2）のキ）、指導計画の作成と各教科全体にわたる内容の取扱いについては「児童の知的障害の状態や学習状況、経験等に応じて、教材・教具や補助用具などを工夫するとともに、コンピュータや情報通信ネットワークを有効に活用し、指導の効果を高めるようにすること。（第2章第1節第2款第2の8）とされている。中学部においては、コンピュータや情報通信ネットワークなどを活用して、情報の収集やまとめなどを行うようにすること。（第2章第2節第2款〔社会〕3の（1）のウ）、「各段階の指導に当たっては、音や音楽及び言葉によるコミュニケーションを図る指導を工夫すること。その際、生徒の言語理解や発声・発語の状況等を考慮し、必要に応じてコンピュータや情報機器も活用すること。（第2章第2節第2款第1〔音楽〕3の（2）のイ）、「美術の表現の可能性を広げるために、写真・ビデオ・コンピュータ等の映像メディアの積極的な活用を図るようにすること。（第2章第2節第2款〔美術〕3の（2）のカ）等の記述が見られる。特に関係が深いと思われる「職業・家庭」

(知的障害教育特別支援学校では、技術家庭ではなく「職業・家庭」)では、表3のとおりである。

表3 特別支援学校学習指導要領 中学部 職業・家庭（職業分野）における情報

第2章第2節第2款〔職業・家庭〕の2の1段階の（2）の職業分野のB
<p>B 情報機器の活用</p> <p>職業生活で使われるコンピュータ等の情報機器に触れることなどに関わる学習活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。</p> <p>ア コンピュータ等の情報機器の初歩的な操作の仕方を知ること。</p> <p>イ コンピュータ等の情報機器に触れ、体験したことなどを他者に伝えること。</p>
第2章第2節第2款〔職業・家庭〕の2の2段階の（2）の職業分野のB
<p>B 情報機器の活用</p> <p>職業生活や社会生活で使われるコンピュータ等の情報機器を扱うことに関わる学習活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。</p> <p>ア コンピュータ等の情報機器の基礎的な操作の仕方を知り、扱いに慣れること。</p> <p>イ コンピュータ等の情報機器を扱い、体験したことや自分の考えを表現すること。</p>

なお、家庭分野の記述は以下のとおりである。

「オ 「B 情報機器の活用」については、家庭生活における情報機器の取扱いについても留意して指導すること。」

自立活動においても、「知的障害のある幼児児童生徒の場合、対人関係における緊張や記憶の保持などの困難さを有し、適切に意思を伝えることが難しいことが見られるため、タブレット型端末に入れた写真や手順表などの情報を手掛かりとすることや、音声出力や文字・写真など、代替手段を選択活用したコミュニケーションができるようにしていくことが大切である（第6章の6の（4）の②）」など、近年の情報端末やアプリケーションソフトの進展に合わせた記述が見られる。

しかし、小学校学習指導要領と異なり、知的障害者である児童生徒に対する教育を行う特別支援学校の各教科においては、プログラミング教育を行う例示がない。このことは、各特別支援学校において、カリキュラムマネジメントにより小学部のプログラミング教育を行わなければならないことを意味する。

小学校学習指導要領では、「プログラミングを体験しながら論理的思考力を身に付けるための学習活動を行う場合には、第5学年の『正多角形の作図を行う学習に関連して、正確な繰り返し作業を行う必要があり、更に一部をかえることでいろいろな正多角形を同様に考えることができる場面』（第2章第3節算数第3の2の（2））、第6学年の電気の性質や働きを利用した道具があることを捉える学習（第2章第4節理科第3の2の（2））」という具体的な記述がある。表4は、小学校学習指導要領より抜粋した、特別支援学校におけるプログラミング教育に関する内容等をまとめたものであり、表4に示された内容を特別支援学校小学部の教育課程に位置付ける必要がある。

表4 小学部におけるプログラミング教育の具体例に関する記述（小学校学習指導要領による）より

情報に関する学習を行う際には、探求的な学習に取り組むことを通して、情報を収集・整理・発信したり、情報が日常生活や社会に与える影響を考えたりするなどの学習活動が行われるようにすること。(略) プログラミングを体験しながら論理的思考力を身に付けるための学習活動を行う場合には、プログラミングを体験することが、探求的な学習の過程に適切に位置付くようにすること。	第5章総合的な学習の時間第3の2の（9）
第5学年の正多角形の作図を行う学習に関連して、正確な繰り返し作業を行う必要があり、更に一部をかえることでいろいろな正多角形を同様に考えることができる場面	第2章第3節算数第3の2の（2）
第6学年の電気の性質や働きを利用した道具があることを捉える学習	第2章第4節理科第3の2の（2）

IV. プログラミング教育を行うにあたり必要な施設設備と学習等

「プログラミング教育」の必修化に伴い、施設設備の整備が必要となる。小学校・特別支援学校小学部の学習指導要領の完全実施に先立ち、「(略) 学校教育の情報化の推進に関する施策を総合的かつ計画的に推進し、(略) 次代の社会を担う児童生徒の育成に資することを目的」として、「学校教育の情報化の推進に関する法律（令和元年法律第47号）」が2019（令和元）年6月28日に公布、施行された。しかし、初等中等教育局情報教育・外国語教育課長より「危機的な学校のICT環境をどう立て直すか」というコラムが2019（令和元）年8月23日付け初中教育ニュース（初等中等教育局メールマガジン）第365号（高谷, 2019）に掲載されるなど実施に向けて危機感を表している。また、令和元年（2019年）12月19日に文部科学大臣より「子供たち一人ひとりに個別最適化され、創造性を育む教育 ICT環境の実現に向けて ～令和時代のスタンダードとしての1人1台端末環境～」というメッセージ（萩生田2019a）とともに、文部科学省より「GIGAスクール構想の実現について」（文部科学省2019b）（GIGA = Global and Innovation Gateway for All）が発表され「12月13日に閣議決定された令和元年度補正予算案において、児童生徒向けの1人1台端末と、高速大容量の通信ネットワークを一体的に整備するための経費が盛り込まれ」たことを発表し全国の自治体に学校の施設設備の早急な整備を求める動きとなっている。

小学校学習指導要領でも、「情報手段を活用した学習活動を充実するためには、国において示す整備指針等を踏まえつつ、校内のICT環境の整備に努め、児童も教師もいつでも使えるようにしておくことが重要である。すなわち、学習者用コンピュータのみならず、例えば大型提示装置を各普通教室と特別教室に常設する、安定的に稼働するネットワーク環境を確保するなど、学校と設置者とが連携して、情報機器を適切に活用した学習活動の充実に向けた整備を進め(略) 児童や教師が情報機器の操作に手間取ったり時間がかかったりすることなく活用できるよう工夫(略) 児童が安心して情報手段を活用できるよう、情報機器にフィルタリング機能の措置を講じたり、個人情報情報の漏えい等の情報セキュリティ事故が生じることをないよう」（文部科学省2017c）環境整備が求められている。

また、プログラミング教育や「各教科等の学習においてコンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用していくに当たっては、少なくとも児童が学習活動に支障のない程度にこれら情報手段の操作を身に付けている必要がある。」（文部科学省2017c）具体的には、「小学校段階ではそれらの情報手段に慣れ親しませることから始め、学習活動を円滑に進めるために必要な程度の速さでのキーボードなどによる文字の入力、電子ファイルの保存・整理、インターネット上の情報の閲覧や電子的な情報の送受信や共有などの基本的な操作」などが例示されこれらの学習は、「総合的な学習の時間の探究的な学習の過程において『コンピュータで文字を入力するなどの学習の基盤として必要となる情報手段の基本的な操作を習得し、情報や情報手段を主体的に選択し活用できるよう配慮すること』（第5章総合的な学習の時間第3の2（3））とされていること、さらに国語科のローマ字の指導に当たってこのこととの関連が図られるようにすること（第2章第1節国語第3の2（1）ウ）とされている」（文部科学省2017c）

ここでも、知的障害のある児童生徒に対する教育を行う特別支援学校の教育課程では、問題が生じる。「総合的な学習の時間」の設定がないため、やはり、十分なカリキュラムマネジメントが必要である。

知的障害特別支援学校でのプログラミング教育の実情について、爲川（2018）は、90%近い学校が予定していないと回答していると指摘している。調査当時より時間の経過はあるとはいえ、施設設備、教育課程、指導者いずれをとってもこれからという状況であり学習指導要領の完全実施が目前に迫っている現在も課題は多いと思われる。

V. まとめにかえて

新学習指導要領の完全実施を控え、小学校では施設設備の整備が急がれている。特別支援学校においては、施設設備の整備に加えて、カリキュラムマネジメントによってプログラミング的思考を身につけるための教育課程の編成、障害の特性に応じた施設設備や支援技術の活用、指導者の育成など小学校以上に課題は多いと思われる。しかし、特別支援学校学習指導要領のうち知的障害のある児童生徒に対する教育を行う特別支援学校の教育課程には、プログラミング的思考を身につけるための学習内容に関する具体的な例示がなく、指導要領に示されていないという理由でプログラミング教育が行われないこともありうるのではないかと危惧される。今後は、小学部のみではなく特別支援学校高等部でのプログラミング教育をはじめとしたICTを活用した実践の積み重ねも併せて行うことで、幼稚部から高等部まで見通し情報活用能力をいかに身につけていくか、支援技術をどのように活用するかなどを検討していかなければいけないと考える。

引用及び参考文献 (References)

文部科学省 (2017a) 小学校学習指導要領 (平成29年 3 月告示)

文部科学省 (2017b) 特別支援学校 幼稚部教育要領 小学部・中学部学習指導要領 (平成29年 4 月告示)

文部科学省 (2017c) 小学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説 総則編

文部科学省MEXT67 (2019) 特別支援教育 75 令和元年秋

高谷浩樹 初等中等教育局情報教育・外国語教育課長 (2019) 危機的な学校の I C T 環境をどう立て直すか 2019 (令和元) 年 8 月 23 日 付け 初中教育ニュース (初等中等教育局メールマガジン) 第 365 号

萩生田光一 文部科学大臣 (2019a) 子供たち一人ひとりに個別最適化され、創造性を育む教育 ICT環境の実現に向けて ～令和時代のスタンダードとしての 1 人 1 台端末環境～ 文部科学省ホームページ

https://www.mext.go.jp/content/20191225-mxt_syoto01_000003278_03.pdf

文部科学省 (2019b) GIGA スクール構想の実現について 文部科学省ホームページ

https://www.mext.go.jp/a_menu/other/index_00001.htm

爲川雄二 (2018) 知的障害特別支援学校でのプログラミング教育の実施に向けて－全国調査の結果からみた実施要因の考察－ 日本教育情報学会 年会ホームページ

http://www.jaet.jp/repository/ronbun/JAET2018_F-1-1.pdf